

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002247352 A

(43) Date of publication of application: 30.08.02

(51) Int. Cl

H04N 1/40
G06T 1/00
G06T 5/00

(21) Application number: 2001042985

(22) Date of filing: 20.02.01

(71) Applicant: RICOH CO LTD

(72) Inventor: WAKAHARA SHINICHI
 OKIMOTO MORIHIKO
 MIYAZAKI SHINYA
 FUKUDA HIROAKI
 BABA HIROYUKI
 NAMITSUKA YOSHIYUKI

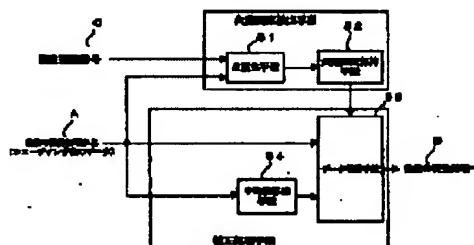
(54) IMAGE PROCESSOR

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processor which is equipped with a correction means by which the continuity of an image can be obtained not only in the direction of a main scanning line but also in the direction of a sub scanning line.

SOLUTION: A defective picture element detection means, which detects the position of a picture element lacking the information about concentration of itself caused by dust or the like, is composed of a binary coding means 51 and a defective picture element retaining means 52. This image processor has a correction means which switches, by data switching means 53, the data of the information about concentration of the picture element in the position of the defective picture element detected by the defective picture element detection means and corrects it, using the information about the concentration obtained by average value computing means 54. The average value computing means 54 computes the average value of the picture elements in the periphery of the position of the defective picture element expressed by matrix.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-247352

(P2002-247352A)

(43)公開日 平成14年8月30日(2002.8.30)

(51)Int CL' 課別記号
H 04 N 1/40
G 06 T 1/00
5/00 4 6 0
5/00 3 0 0

F I
G 06 T 1/00
5/00
H 04 N 1/40
4 6 0 E 5 B 0 4 7
3 0 0 5 B 0 5 7
1 0 1 Z 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全10頁)

(21)出願番号 特願2001-42985(P2001-42985)

(22)出願日 平成13年2月20日(2001.2.20)

(71)出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72)発明者 若原 真一
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 沖本 守彦
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(74)代理人 100093920
弁理士 小島 俊郎

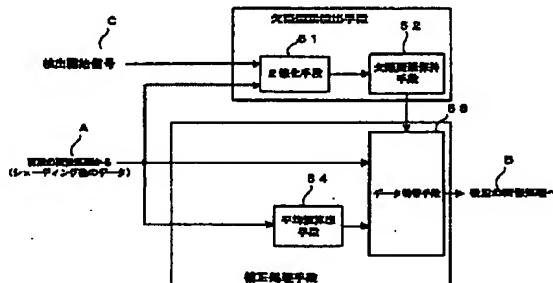
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、主走査線方向のみならず、副走査線方向にも画像の連続性が得られる補正手段を備えた画像処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 ごみなどによって生じた画素の濃度情報が欠落した画素位置を検出する欠陥画素検出手段が2値化手段51と欠陥画素保持手段52で構成される。欠陥画素検出手段によって検出された欠陥画素位置における画素の濃度情報を、データ切替手段53で切り替えて、平均値算出手段54で求めた濃度情報を用いて補正する補正手段を有する。平均値算出手段54は、マトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の平均値を算出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿を一定の制御によって搬送する原稿搬送手段と、その移動する原稿を、固定位置で光源によって照らし、その反射光をデジタルデータに変換する光電変換手段を有する画像読み取装置における画像処理装置において、

ごみなどによって生じた画素の濃度情報が欠落した画素位置を検出する欠陥画素検出手段と、前記欠陥画素検出手段によって検出された欠陥画素位置における画素の濃度情報を、マトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を用いて補正する補正手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 マトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を用いて補正する補正手段が、欠陥画素の周辺にある正常画素のみを使った平均値を算出する補正手段からなること特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 マトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を用いて補正する補正手段が、マトリクスの左側と右側の最も濃度の高い画素データを使って補正する補正手段からなること特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 マトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を用いて補正する補正手段が、欠陥画素の周辺にある正常画素のみの平均値を算出する補正手段と、マトリクスの左右の最も濃度の高い画素データを使って補正する補正手段と、周辺画素の正常画素のデータから補正方法を決定する補正方法決定手段と、補正方法決定手段にしたがって補正方法を切り替える補正結果切替手段を有することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】 マトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を用いて補正する補正手段が、マトリクスの周囲の画素データを2値化し、その0と1の割合から補正データを算出する補正手段からなることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】 マトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を用いて補正する補正手段が、欠陥画素の周辺にある正常画素の平均値を算出する補正手段と、マトリクスの左右の最も濃度の高い画素データを使って補正する補正手段と、周辺画素の正常画素のデータから補正方法を決定する補正方法決定手段と、補正方法決定手段にしたがって補正方法を切り替える補正結果切替手段と、マトリクスの周囲の画素データを2値化し、その0と1の割合から補正データを算出する補正手段と、画像のモードにしたがって補正データを選択する手段を有することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルコピー機、ファクシミリ、イメージスキャナ等における画像処理装置に係り、更に詳しくは、光路上のごみなどで欠落した欠陥画素情報を補うことができる画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、デジタルコピー機、ファクシミリ、イメージスキャナ等において、読み取り系の光路上のごみなどによって生じた画素情報の欠落を、隣接する画素データの情報を使って、欠落した画素の情報を補うようにした画像処理装置が公知である（例えば、特開平10-294870号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この場合の、欠落した画素情報は主走査方向のみの隣接画素の濃度情報を使って補正するものである。このように、主走査方向の画素情報のみで補正を行うと、副走査方向に相関が高い画像では、補正された場所の副走査方向の画像の連続性が損なわれるという問題がある。

【0004】この発明は係る問題点に鑑みてなされたもので、主走査線方向のみならず、副走査線方向にも画像の連続性が得られる補正手段を備えた画像処理装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する請求項1の発明は、原稿を一定の制御によって搬送する原稿搬送手段と、その移動する原稿を、固定位置で光源によって照らし、その反射光をデジタルデータに変換する光電変換手段を有する画像読み取装置における画像処理装置において、ごみなどによって生じた画素の濃度情報が欠落した画素位置を検出する欠陥画素検出手段と、前記欠陥画素検出手段によって検出された欠陥画素位置における画素の濃度情報を、マトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を用いて補正する補正手段を有することを特徴とする画像処理装置である。

【0006】また、請求項2の発明は、上記請求項1の発明のマトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を用いて補正する補正手段が、欠陥画素の周辺にある正常画素のみを使った平均値を算出する補正手段からなること特徴とする画像処理装置である。

【0007】上記の請求項2の発明には、横線や縦線が多い原稿や、なだらかに階調が変化する原稿に比べて、斜め線が多い線画原稿では、補正による画質改善の効果が低いという欠点が残る。斜め線を平均化すると白地濃度の影響が補正に対して大きくなり、補正処理を行っても線を構成するその他の画素と同レベルの濃度までには補正データが達することができにくくなるためである。

【0008】このような欠点を考慮したのが請求項3の発明で、請求項3の発明は、上記請求項1の発明のマトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を

用いて補正する補正手段が、マトリックスの左側と右側の最も濃度の高い画素データを使って補正する補正手段からなること特徴とする画像処理装置である。

【0009】また、上記請求項2の発明は、縦線や横線、なだらかに変化する階調部分では有効であるが、斜め線など主走査方向と副走査方向に連続性があり、線画などエッジの先鋒度が高い画像では、補正データによって補間した場合でも、その連続性が低くなるという欠点があり、また、請求項3の発明は原稿が線画には適しているが、連続していない画素に対しても、連続するように補正してしまうと言う欠点がある。これらの欠点を考慮したのが請求項4の発明である。

【0010】請求項4の発明は、請求項1の発明におけるマトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を用いて補正する補正手段が、欠陥画素の周辺にある正常画素のみの平均値を算出する補正手段と、マトリクスの左右の最も濃度の高い画素データを使って補正する補正手段と、周辺画素の正常画素のデータから補正方法を決定する補正方法決定手段と、補正方法決定手段にしたがって補正方法を切り替える補正結果切替手段を有することを特徴とする画像処理装置である。

【0011】これまでの請求項1～請求項4の発明は、主に文字だけを多用する原稿や最終画像が2値画像の場合には効果が大きい。しかし、原稿が誤差拡散やディザで表現されている場合では、補正した場所が帯状の画像になってしまふと言う欠点がこれまでの発明にはある。このような欠点を考慮してなされたのが請求項5の発明である。

【0012】請求項5の発明は、請求項1の発明におけるマトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を用いて補正する補正手段が、マトリクスの周囲の画素データを2値化し、その0と1の割合から補正データを算出する補正手段からなることを特徴とする画像処理装置である。

【0013】ところで、デジタルコピー機やファクシミリでは、原稿に適したモードを設け、それに応じた画像処理を行うことが多い。たとえば文字に適した階調変換処理を行う場合、単純に2値化処理や、出力装置に合わせた3値化、4値化などを行い、写真原稿など階調性にすぐれた原稿の場合には誤差拡散処理を行う。このような場合には、階調変換の方法によって適した補正処理を行った方が画質の向上が図れる。請求項4、5の発明には、画質の処理内容がモードによって変化すると、原稿に適した補正処理が行われないという欠点が残る。このような実情を考慮したのが請求項6の発明である。

【0014】請求項6の発明は、請求項1の発明におけるマトリクスで表される欠陥画素位置の周辺画素の濃度情報を用いて補正する補正手段が、欠陥画素の周辺にある正常画素の平均値を算出する補正手段と、マトリクスの左右の最も濃度の高い画素データを使って補正する

補正手段と、周辺画素の正常画素のデータから補正方法を決定する補正方法決定手段と、補正方法決定手段にしたがって補正方法を切り替える補正結果切替手段と、マトリクスの周囲の画素データを2値化し、その0と1の割合から補正データを算出する補正手段と、画像のモードにしたがって補正データを選択する手段を有することを特徴とする画像処理装置である。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に沿って詳細に説明する。図1は画像読み取り装置の構成図である。大きな構成としては、読み取り装置本体1と原稿搬送装置2と原稿読み取り台3が設けられており、これによってイメージズキャナを構成している。原稿読み取り台3はコンタクトガラスで構成される。

【0016】この場合、読み取り装置本体1の内部には、キセノンランプや蛍光灯で構成される光源4aとミラー4bとを備えた第1の走行体4と、ミラー5a、5bを備えた第2の走行体5と、レンズ6と、一次元の光電変換素子（本例ではCCDを使用する）7と、第1、第2の走行体4、5を駆動するステッピングモータ8とからなる露光走査光学系9が設けられている。なお、この露光走査光学系9の下段の構成についてのここでの説明は省略する。

【0017】また、原稿搬送装置2には、SDFユニット10と、原稿台11とが設けられている。SDFユニット10内にはステッピングモータ12が備えられている。

【0018】さらに、原稿読み取り台3の上部に原稿押さえ板14が回動自在に取り付けられており、原稿13はその原稿押さえ板14の下にセットされる。原稿読み取り台3の端部には、シェーディング補正用の白基準板15が配置されている。

【0019】図2は画像読み取り装置の全体構成図である。また、図3はブックモード時の原稿読み取り部の構成図、図4はSDFモード時の原稿読み取り部の構成図である。図2に示す画像読み取り装置は、光源4a、CCD7、ステッピングモータ8、12、CPU16、光源ドライバ17、CCD駆動部18、画像処理部19、モータドライバ20、28、スキャンバッファ25、IFコントローラ26、バッファコントローラ27を備える。

【0020】原稿読み取りモードとしては、図3に示すような原稿読み取り台3を用いて画像データの読み取りを行うブックモードと、図4に示すような原稿搬送装置2を用いて画像データの読み取りを行うSDFモードがある。

【0021】そこで、まず、図3に示すようなブックモードにおける画像データ読み取りの基本動作について述べる。原稿13を原稿押さえ板14下の原稿読み取り台3上にセットした後、CPU16は光源ドライバ17を

動作させて光源4aをオンにする。次に、CCD駆動部18により駆動されるCCD7で白基準板15を読み取り、画像処理部19内のA/Dコンバータ(図示せず)でアナログデジタル変換を行い、画像データのシェーディング補正用の基準データとして画像処理部19内のRAM(図示せず)に記憶する。

【0022】CPU16は、モータドライバ(駆動装置)20をドライブして、ステッピングモータ8を動作させ、これにより、第1の走行体4は原稿13のある方向へ移動する。第1の走行体4が原稿面を一定速度で走査することにより、その原稿13の画像データがCCD7により光電変換される。

【0023】図5は、図2に示す画像処理部19の最も基本的な構成を示すブロック図である。図5に示す画像処理部19は、アナログビデオ処理部21、シェーディング補正処理部22、画像データ処理部23、2値化処理部24を備える。ここでCCD7により光電変換されたアナログビデオ信号aは、アナログビデオ処理部21でデジタル変換の処理まで行われた後、シェーディング補正処理部22、画像データ処理部23により、それぞれシェーディング補正、各種の画像データ処理を行った後、2値画像を所望とする場合は、2値化処理部24により2値化データbを作成する。多値データを所望する場合は8bitデータとして後段に送る。その後、その2値化データあるいは多値データbをスキャンバッファ25に順次記憶していく。

【0024】I/Fコントローラ26は、スキャンバッファ25内のデータを外部のホストコンピュータ(図示せず)等の装置に出力する制御を行う。バッファコントローラ27は、スキャンバッファ25への画像データの出入力管理を行う。

【0025】次に、図4に示すようなSDFモードにおける画像データ読み取りの基本動作について述べる。この場合にも、まず、白基準板15が読み込まれた後、ステッピングモータ12をCPU16がモータドライバ(駆動装置)28でドライブすることにより、原稿台11にセットされた原稿13を、分離ローラ29、搬送ローラ30で搬送していき、第1の走行体4の所定の読み取り位置まで搬送する。このとき、原稿13は一定速度で搬送されていき、第1の走行体4は、停止したままで原稿面の画像データをCCD7で読み取る。

【0026】以下、ブックモードと同様の処理を行い、2値化あるいは多値の画像データは、スキャンバッファ25に記憶され、I/Fコントローラ26を介してホストコンピュータ(図示せず)等に送られる。

【0027】図6は、図5に示す画像処理部19をさらに詳細に示すブロック図である。図5に示すアナログビデオ処理部21は、プリアンプ回路31と、可変増幅回路32を備えている。また、シェーディング補正処理部22は、A/Dコンバータ33、黒演算回路34、シェ

ーディング補正演算回路35、ラインバッファ36を備えている。

【0028】光源4aで原稿読み取り台3上にある原稿13を照射した反射光を、シェーディング調整板37を通して、レンズ6によって集光し、CCD7に結像する。なお、図6では、説明簡単化のために、反射光を折り返すためのミラー4a、5a、5bは省略している。シェーディング調整板37は、CCD7の中央部と端部での反射光量の差を無くすための光量調整の役割を果たす。これは、シェーディング演算処理において、あまりにCCD7の中央部と端部で反射光量の差が有りすぎると、多分に歪を含んだ演算結果しか得られないために、予め反射光量の差を無くした後にシェーディング演算処理を行うためのものである。

【0029】次に、前記請求項1、2の発明の実施の形態を図7を使って説明する。

【0030】原稿を読み取るまえに、あらかじめ読み取り部では、原稿読み取り台3を構成しているコンタクトガラス上のごみを検出するためには検出用の画像を読み取る。

【0031】検出処理は検出開始信号Cのイネーブル信号によって開始される。検出するためのデータは、図7の欠陥画素検出手段51に渡され、欠陥画素であるかを検出する。欠陥画素検出手段51では、1ラインの読み取った画像データを2値化し、後段の欠陥画素保持手段52において、この1ライン分の結果を保持する。

【0032】欠陥画素検出手段51では、入力の1ラインの画像を2値化処理する。欠陥画素保持手段52に保持されたラインバッファ上のデータに、0が書き込まれた位置の画素は正常な画素、1が書き込まれた画素が欠陥画素を示すとともに、その位置が欠陥画素の位置を示していることになる。(ここでは、欠陥画素はコンタクトガラス上にある遮蔽物によって、CCD7への反射光の入力を遮る物であるとする。画素情報などによって欠落した画素は、濃度が高くなるので、2値化処理によって検出できる。)

【0033】つぎに原稿搬送装置2によって、原稿13が原稿読み取り部であるコンタクトガラス上に搬送される。読み取り位置にきた原稿13は順次、ラインデータとして読み込まれ、シェーディング補正後、図7の入力Aとして、データ切替手段53と平均値算出手段54に渡される。

【0034】次に平均値算出手段54について説明する。ここでは1画素の欠陥(1ラインの縦スジ)を補正する場合について説明する。補正のためのマトリクスは図8のようになる。補正対象の画素はe、周辺の画素はa,b,c,d,f,g,h,iの3×3のマトリクスとなる。各位置の濃度をDa,Db,Dc,...Diと表す。b,e,hは欠陥画素なので、補正のための画素としては除外する。つまり、補正データは下の式によって算出する。

【0035】

$$Dt = (Da + Dc + Dd + Df + Dg + Di) / 6$$

【0036】データ切替手段53では、前述の検出結果を保持している欠陥画素保持手段52のデータを参照しながら、注目画素に対応する位置の検出結果が1（ここでは1：欠陥）ならば、平均値算出手段54の平均値DtをデータBとして後段、即ち画像データ処理部23へ渡し、0（ここでは0：正常）ならば、前段からのデータAをそのままデータBとして後段へ渡す。

【0037】次に、請求項3の発明の実施の形態を図9を参照して説明する。欠陥画素の検出と保持の部分は図7の請求項1、2の発明の実施形態と同じである。ここでは補正方法について説明する。

【0038】最大値検出手段55では、左側画素a,d,g（図8参照）の濃度の高い順に並び替える。ここではDa>Dd>Dgであるとする。次に右側画素c,f,iも同様に並び替え、ここではDi>Df>Dcであるとする。

【0039】次に最大値検出手段55では上記の結果による左側最大画素Daと右側最大画素Diを後段の平均値算出手段56に渡す。

【0040】平均値算出手段56ではDt = (Da+Di)/2の算出結果をデータ切替手段53へ渡す。データ切替手段53では、欠陥画素ならばDtを後段の画像処理へ渡す。正常画素ならば前段のデータAを後段に渡す。

【0041】次に、請求項4の発明の実施の形態を図10を参照して説明する。この場合も、欠陥画素の検出と保持は請求項1、2の実施形態（図7）と同じである。平均値算出手段54による補正データの算出については、請求項2の実施形態（図7）と同じである。この平均値算出手段54で算出された補正データをFaとする。

【0042】最大値検出手段55ともう一つの平均値算出手段56による補正データの算出については、請求項3の実施形態（図9）と同じである。この平均値算出手段55で算出された補正データをFbとする。

【0043】ここでは補正方法決定手段57について説明する。補正方法決定手段57でのしきい値を△とする。一方の平均値算出手段54から渡された平均値（補正データFa）をDtとする。

$$|Dt-Da| < \Delta \quad \& \quad |Dt-Dd| < \Delta \quad \& \quad |Dt-Dg| < \Delta \quad \& \quad |Dt-Dc| < \Delta \quad \& \quad |Dt-Df| < \Delta \quad \& \quad |Dt-Di| < \Delta$$

ならば、一方の平均値算出手段54による補正データFaを選択する信号をデータ切替手段53に渡す。そうでない場合は、最大値検出手段55によるデータから導き出される補正データFbを選択する信号をデータ切替手段53に渡す。データ切替手段53は上記のデータ切替信号にしたがって、欠陥画素の補正データとして後段へデータBをFa、Fbのいずれかの信号で渡す。

【0044】続いて、請求項5の発明の実施の形態を図11を参照して説明する。この場合も、欠陥画素の検出と保持は請求項1、2の実施形態と同じである。ここでは補正方法について説明する。2値化/計測処理手段5

8では、まず周辺画素を2値化する。0の数NWと1の数NBをカウントする。大きい方の画素データの位置情報を動的平均値処理手段59に渡す。

【0045】動的平均値処理手段59では、2値化/計測処理手段58から渡された補正に使用する周辺画素の位置情報と、マトリクスで表されたデータAの値を使って平均値を算出する。

【0046】たとえば2値化の結果が図12であるとする。黒（1）：4、白（0）：2である。b,e,hは欠陥画素であるので未使用とする。そこで動的平均値処理手段59では、a,c,d,iの画素を使って、ここではDt = (Da+Dc+Dd+Di)/4の算出結果を後段のデータ切替手段53へ渡す。データ切替手段53は欠陥画素の位置情報により、欠陥画素ならば先のDtを後段に渡す。正常画素ならばデータAをそのまま後段へデータBとして渡す。

【0047】更に、請求項6の発明の実施の形態を図13を参照して説明する。ここでは文字が原稿の主な内容であるとする文字モードと、銀塩写真に最も適した処理を行う写真モードの2つのモードが設けられているとする。文字モードではモード信号Dに0が設定される。写真モードでは1が設定されるとあらかじめ決められている。

【0048】モード信号が0に設定されたときは補正処理は請求項4の発明の動作を行い、また、モード信号が1に設定されたときには請求項5の発明の動作を行い、後段に画素データを渡す。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1、2の発明によれば、補正された場所の副走査方向の連続性が損なわれるという欠点が解消できる画像処理装置を提供できる。

【0050】請求項3の発明によれば、請求項2の発明に比べて、斜め線を含む線画においても原稿の画質改善の向上が図れる画像処理装置を提供できる。

【0051】請求項4の発明によれば、請求項2の発明の、線画の連続性が低くなるという欠点と、請求項3の発明の、原稿が線画ではない場合に、連続していない画素に対しても連続するように補正してしまうと言う欠点を同時に解消できる画像処理装置を提供できる。

【0052】請求項5の発明によれば、誤差拡散画像やディザ画像を原稿とする場合に、画質を向上できる画像処理装置が提供できる。

【0053】そして、請求項6の発明によれば、請求項4、5の発明の、画質の処理内容がモードによって変化すると、良好な補正ができなくなるという欠点が改善できる画像処理装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像読み取り装置の構成図である。

【図2】画像読み取り装置の全体構成図である。

【図3】ブックモード時の原稿読み取り部の構成図であ

る。

【図4】SDFモード時の原稿読み取り部の構成図である。

【図5】画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図6】画像処理部の構成を更に詳細に示すブロック図である。

【図7】請求項1、2の発明の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図8】画素のマトリックスを示す図である。

【図9】請求項3の発明の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図10】請求項4の発明の実施形態の構成を示すブロ*

* ック図である。

【図11】請求項5の発明の実施形態の構成を示すブロッ

ク図である。

【図12】画素のマトリックスを示す図である。

【図13】請求項6の発明の実施形態の構成を示すブロッ

ク図。

【符号の説明】

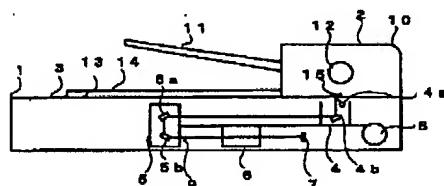
51：欠陥画素検出手段、52：欠陥画素保持手段、53：データ切替手段、54：平均値算出手段、55：最

大値検出手段、56：平均値算出手段、57：補正方法

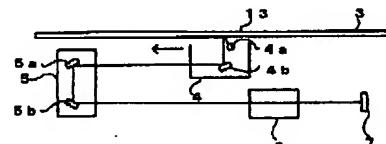
決定手段、58：2値化／計測処理手段、59：動的平

均値処理手段。

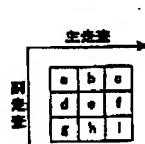
【図1】



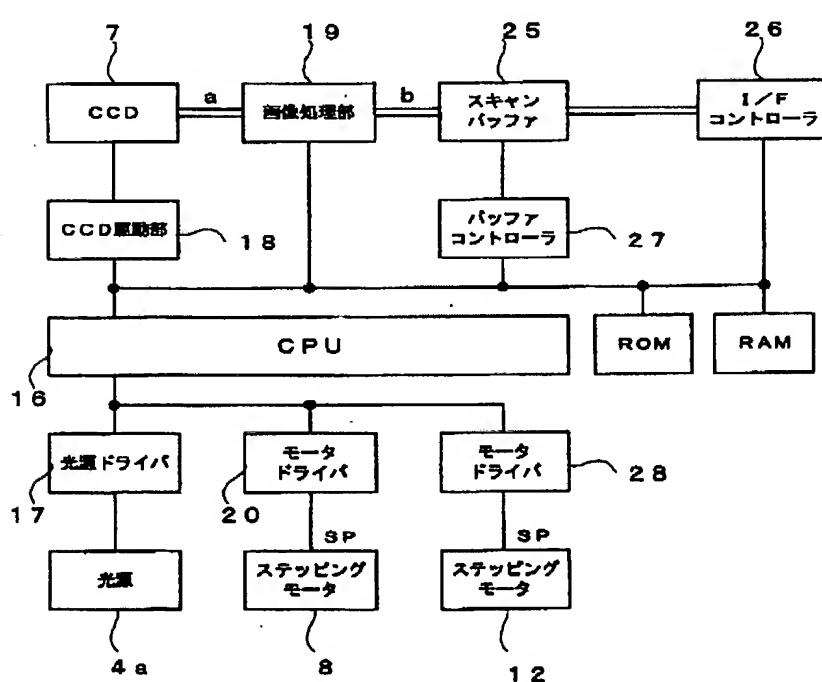
【図3】



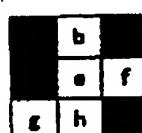
【図8】



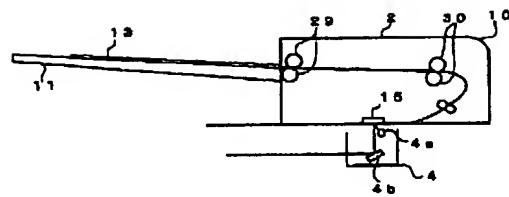
【図2】



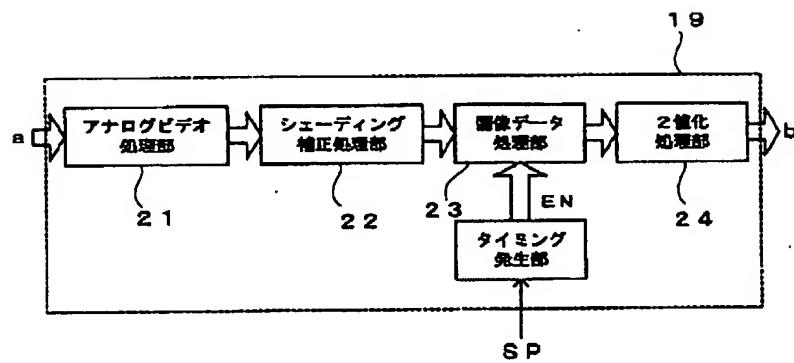
【図12】



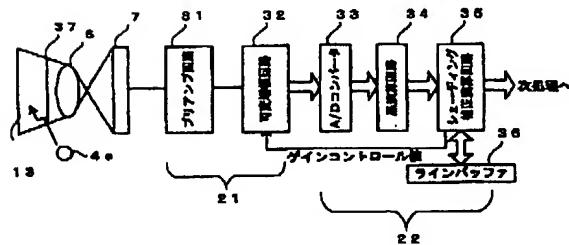
【図4】



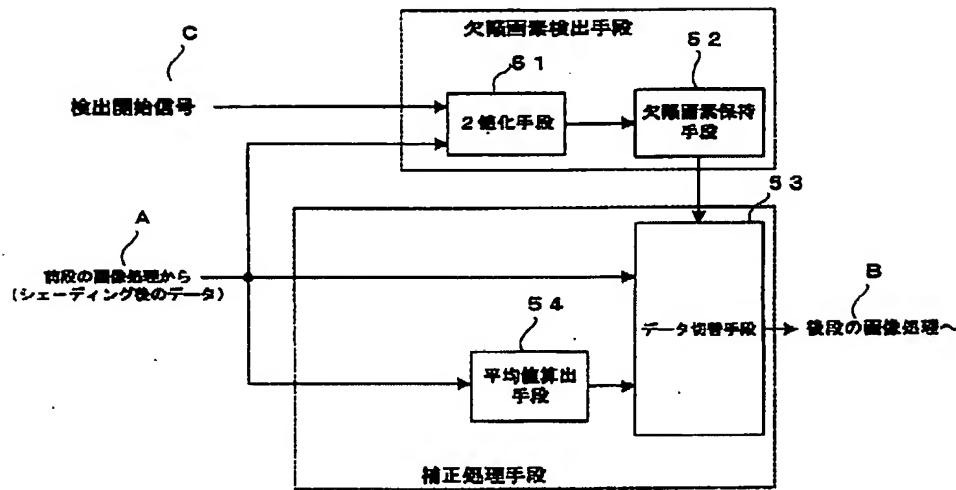
【図5】



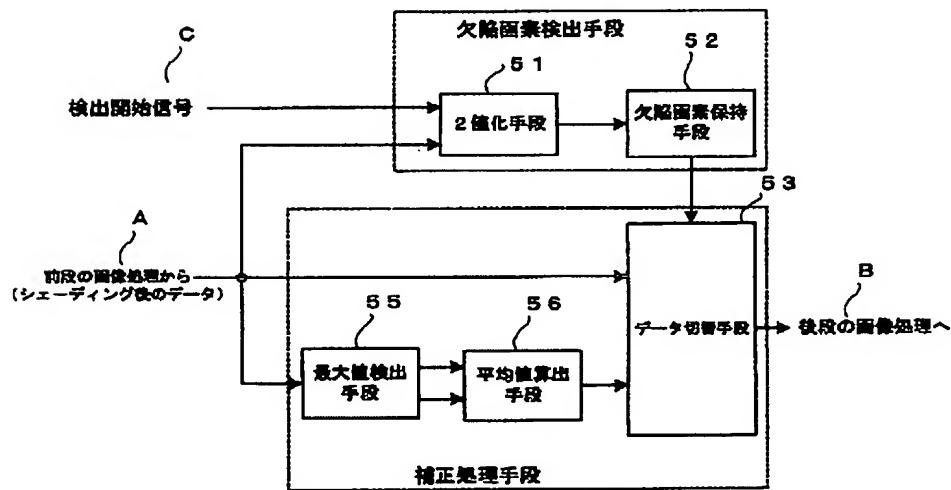
【図6】



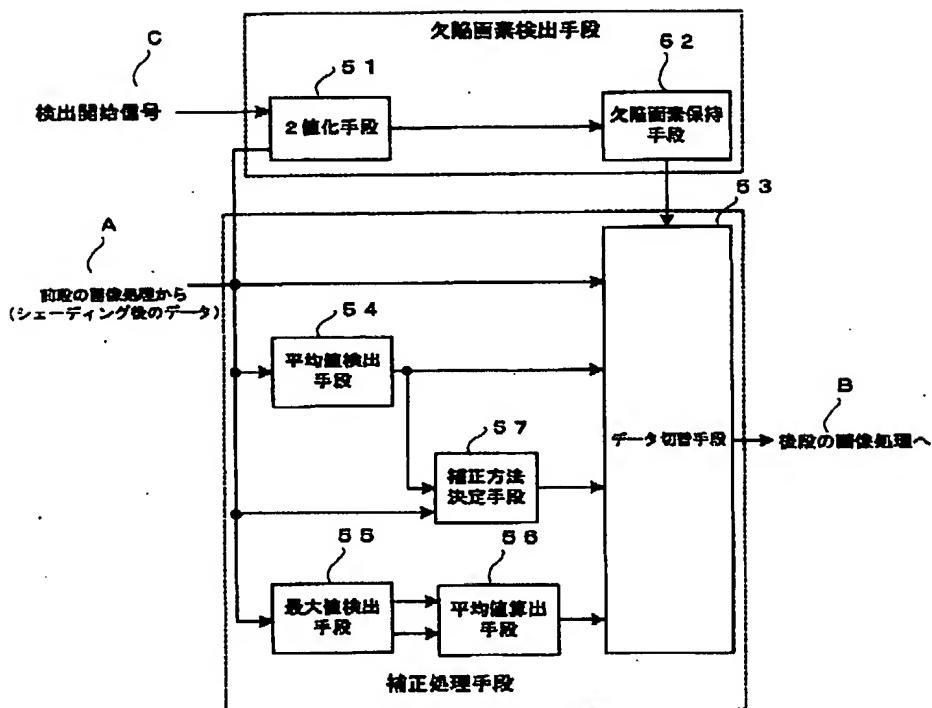
【図7】



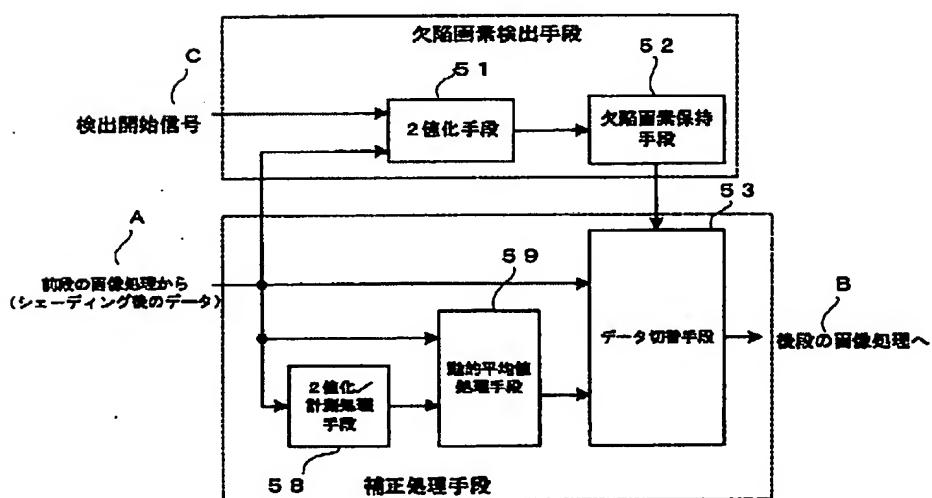
【図9】



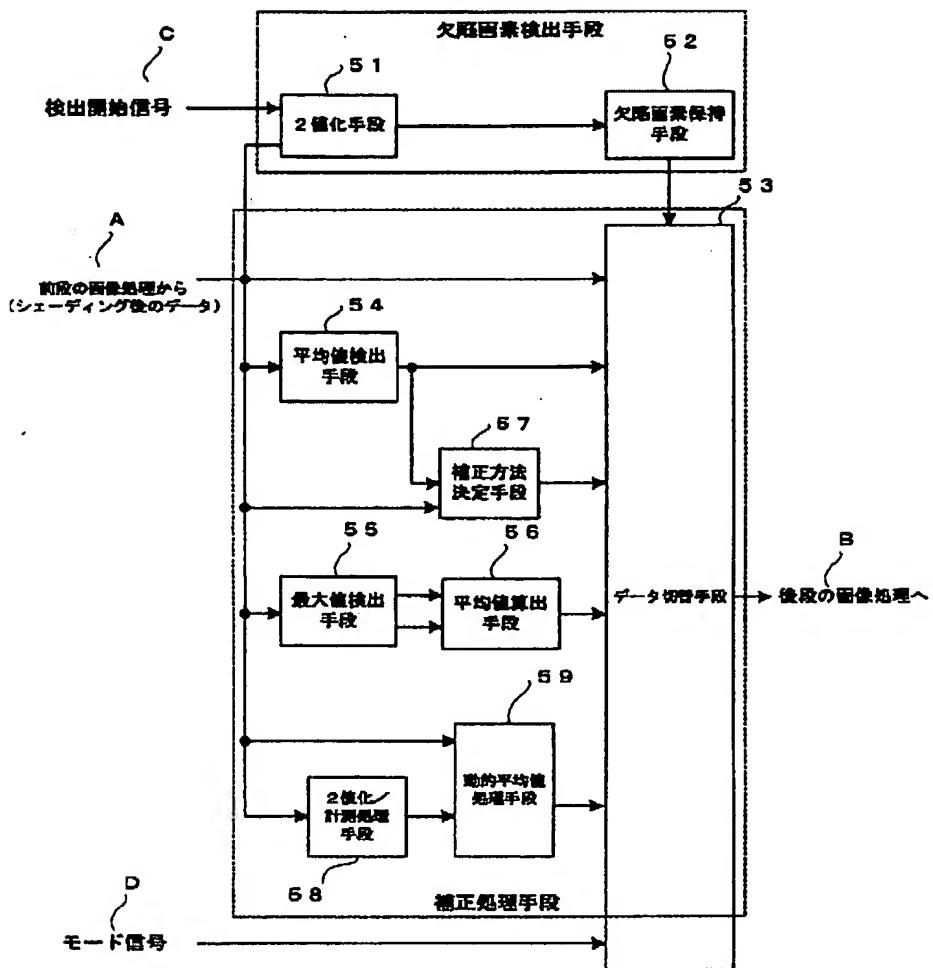
[図10]



[図11]



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 宮崎 健也
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72)発明者 福田 拓章
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72)発明者 馬場 裕行
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

(72)発明者 波塚 義幸
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 F ターム(参考) 5B047 AA01 AB01 BA01 BA02 BB02
 DA06 DB03 DC11 DC20
 5B057 AA11 BA02 BA29 CA02 CA06
 CA07 CA12 CA16 CB02 CB06
 CB07 CB12 CB16 CC03 CE02
 CE12 CH08 CH18 DA07 DA17
 SC077 LL02 MP06 PP43 PP46 PP54
 PP65 PP68 PQ08 RR02 SS01
 TT06